

Patent Abstracts of Japan

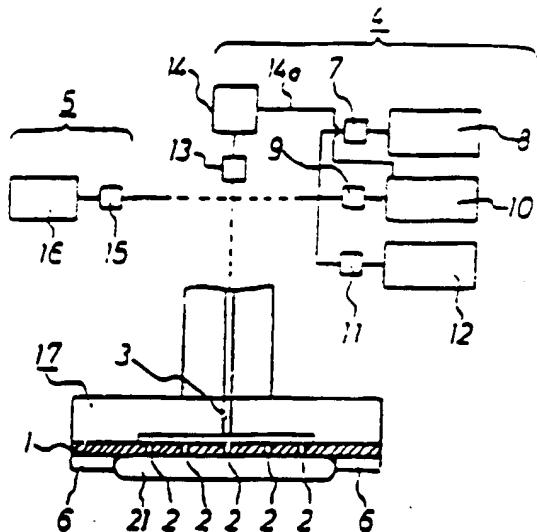
PUBLICATION NUMBER : JP2243263 ·  
 PUBLICATION DATE : 27-09-90  
 APPLICATION NUMBER : JP890062108  
 APPLICATION DATE : 16-03-89

YOL: 14 NO: 570 (M - 1060)  
 AB. DATE : 18-12-1990 PAT: A 2243263  
 PATENTEE : HITACHI LTD  
 PATENT DATE: 27-09-1990

INVENTOR : AKAMATSU KIYOSHI; others: 03

INT.CL. : B24B37/04

TITLE : POLISHING DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To uniformize the moisture content of an elastic film, to prevent the deterioration of a wafer holding accuracy and to polish the wafer in a high shape accuracy by providing a pipe line pressure control device for controlling the air pressure of the pipe line inside communicating to the hole of the elastic film in a wafer pressurizing plate. CONSTITUTION: An air pressure inside a pipe line 3 communicating with the hole 2 group of an elastic film 1 in a wafer pressurizing plate 17 is controlled by a pipe line pressure control device 4. This air pressure is balanced with a polishing pressure, the flowout of the wafer impregnated in the elastic film 1 from the elastic film 1 is prevented and the moisture content of the elastic film 1 effected on the pressure distribution of a wafer polishing face is uniformized. Accordingly, the holding accuracy of a wafer 21 is secured with 1mm, the polishing pressure is uniformized and the wafer 21 is polished in a high shape accuracy. In this case, the pipe line pressure control device 4 is equipped with a low air pressure setting unit 10 and a low pressure measurement control device 14 for controlling this unit 10 so that the air pressure of the pipe line 3 inside becomes in a set pressure.

①日本国特許庁 (JP)

④特許出願公開

②公開特許公報 (A) 平2-243263

③Int.Cl.

B 24 B 37/04

識別記号 厅内整理番号

Z 7726-3C

④公開 平成2年(1990)9月27日

審査請求 未請求 求求項の数 2 (全5頁)

⑤発明の名称 研磨装置

⑥特開 平1-62108

⑦出願 平1(1989)3月16日

⑧発明者 赤松 弘 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑨発明者 鳩沢 政泰 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑩発明者 志村 俊 山梨県中巨摩郡電王町西八幡 株式会社日立製作所甲府工場内  
⑪発明者 沢井 雄 山梨県中巨摩郡電王町西八幡 株式会社日立製作所甲府工場内  
⑫出願人 株式会社日立製作所 夏京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑬代理人 井理士 高橋 明夫 外1名

明細書

1. 発明の名称

研磨装置

2. 特許請求の範囲

1. ウエハ加圧プレートによりウエハを保持し、このウエハをボリシ定着へ押圧するとともに、底ウエハと底面ボリシ定着とを相対運動させることにより、底ウエハを研磨することができるものである。

前記ウエハ加圧プレートは、直歯型の歯を有した歯性歯と、この歯性歯の前記空孔部へ通過する管路とを有するものである。

このウエハ加圧プレートの管路を介して、前記歯性歯へ潤滑油を供給することができる潤滑供給ユニットと、

前記ウエハ加圧プレートの管路を介して、ウエハを前記歯性歯の反対面側の面へ後退保持することができる真空吸塵ユニットとを具備した研磨装置において、

ウエハ加圧プレートの管路内の空気圧を制御

することができる管路圧制御装置を設けたことを特徴とする研磨装置。

2. 管路圧制御装置

ウエハ加圧プレートの管路へ接続し、この管路へ空気圧を供給することができる空気空気圧設定ユニットと、

前記管路内の空気圧が予め設定した設定圧になるように、前記空気空気圧設定ユニットを制御することができる空気圧計測制御装置とを有する

ことを特徴とする請求項1記載の研磨装置。

3. 発明の詳細な説明

【装置上の利用分野】

本発明は、ウエハ、たとえば半導体基板用のSiウエハを研磨することができる研磨装置に係り、特に、前記ウエハを高い形状精度に研磨するに供適な研磨装置に関するものである。

【従来の技術】

従来、ウエハを研磨するための研磨装置としては、空孔部を有した歯性歯と、この歯性歯の前

空孔部へ通達する管路と、この管路を介して前記複性膜へ海水を供給する海水供給ユニットとを有し、前記管路からの真空吸引によって、ウエハを、海水供給にある前記複性膜へ吸着保持し、このウエハをボリシ定盤へ押圧しながら、ウエハとボリシ定盤とを相対運動させることにより、そのウエハを研磨するようにしたものが知られている。

なお、この種の装置として開発するものには、たとえば特開昭60-56461号公報が挙げられる。

#### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は、ウエハの研磨中における、複性膜の含水量については配慮がされておらず、複性膜に含浸していた水が、その空孔から管路側へ漏出するという問題点があった。

このように、複性膜から水が漏出すると、複性膜内の含水量分布が不均一になり、その結果、ウエハ保持精度が劣化し、研磨圧力分布の不均一をもたらして、ウエハの形状精度が低下するものであった。

ことができる管路圧制御装置を設けたものである。

さらに詳しくは、複性膜の空孔部へ通達している管路の空気圧を制御することにより、前記複性膜の含浸水の管路側への漏出を防止することができるようとしたものである。

#### 【作用】

複性膜の空孔部へ通達する管路内の空気圧を、管路圧制御装置によって制御し、この空気圧を研磨圧力とバランスさせることにより、前記複性膜に含浸していた水は、管路側へ漏出することなく、管路内に均一に貯えられる。

したがって、ウエハ保持精度の劣化を防止し、研磨圧力が均一になり、ウエハを高い形状精度に研磨することができる。

#### 【実施例】

以下、本発明を実用例によって説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例に係る研磨装置を示す断面構成図、第2図は、第1図における管路空気圧定圧ユニットの詳細を示す断面図である。

本発明は、上記した従来技術の問題点を解決して、ウエハ保持精度の劣化を防止し、ウエハを高い形状精度に研磨することができる研磨装置の技術を、その目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するための、本発明に係る研磨装置の構成は、ウエハ加工プレートによりウエハを保持し、このウエハをボリシ定盤へ押圧するとともに、該ウエハと前記ボリシ定盤とを相対運動させることにより、該ウエハを研磨することができるものであり、前記ウエハ加工プレートは、複数個の空孔を有する複性膜と、この複性膜の空孔部へ通達する管路とを有するものであり、このウエハ加工プレートの管路を介して、前記複性膜へ海水を供給することができる海水供給ユニットと、前記ウエハ加工プレートの管路を介して、ウエハを前記複性膜の反管路側の面へ吸着保持することができる真空吸着ユニットとを具備した研磨装置において、

ウエハ加工プレートの管路内の空気圧を制御す

る。

この研磨装置の概要を、第1図を用いて説明すると、これは、ウエハ加工プレート17(詳細後)によりウエハ21を保持し、このウエハ21をボリシ定盤(図示せず)へ押圧するとともに、該ウエハ21と前記ボリシ定盤とを相対運動させることにより、該ウエハ21を研磨することができる研磨装置であって。

前記ウエハ加工プレート17は、複数個の空孔2を有する複性膜と、この複性膜との複数空孔2部へ通達する管路3とを有するものであり、

このウエハ加工プレート17の管路3を介して、前記複性膜1へ海水を供給することができる海水ユニット16と、

前記ウエハ加工プレート17の管路3を介して、ウエハ21を前記複性膜1の反管路側の面(第1図において下面)へ吸着保持することができる真空吸着ユニット8と、

ウエハ加工プレート17の管路3内の空気圧を制御することができる管路圧制御装置(詳細後)

とを具備してなるものであり。

前記空気圧制御装置は、ウエハ加圧プレート17の管路3へ接続し、この管路3へ空気圧を供給することができる空圧空気圧設定ユニット10と、前記管路3内の空気圧が予め設定した設定圧になるように、前記空圧空気圧設定ユニット10と制御することができる空圧計測制御装置14とを有するものである。

以下、詳細に説明する。

男性器1の下部外周部には、ウエハ加圧保持用のリング6が接着されている。

空気圧制御装置4は、弁7を設けた高圧空気圧ユニット8と、弁9を設けた低圧空気圧設定ユニット10（昇圧装置）と、弁11を設けた高圧空気圧ユニット12と、弁13を設けた空圧計測制御装置14とからなるものであり、各ユニットは、それぞれ弁7、9、11、13を介して管路3へ連通している。また、空圧計測制御装置14と空気圧設定ユニット10とは、信号線14aで接続されている。

13が開放態に、弁15が閉状態になり、海水供給ユニット16から管路3を経て男性器1へ海水が供給され、この男性器1が海水を含浸する。次に、弁8、11、13、15が閉状態に、弁7が開放態になり、高圧空気圧ユニット8によってウエハ21を吸引し、男性器1上のリング6内に吸ウエハ21が吸着保持される。次に、弁7、9、11、13、15が閉状態になり、ウエハ加圧プレート17が下降して、ウエハ21を前記ボリシ定圧上へ押しつけ、吸ウエハ21に吸圧圧力を付加する。これと同時に、弁9、13が閉状態になり、空気圧設定ユニット10が作用する。そして、空気室18の容積がV<sub>0</sub>からV<sub>1</sub>へ変化する。

温度一定状態を仮定した状態方程式により、P<sub>0</sub>(V<sub>0</sub>+V<sub>1</sub>)=P<sub>1</sub>(V<sub>0</sub>+V<sub>1</sub>)の関係が成立り、 $P_1 = \frac{V_0 + V_1}{V_0 - V_1} P_0$ となり、V<sub>1</sub>-V<sub>0</sub>の空気室容積変化がP<sub>1</sub>-P<sub>0</sub>の管路圧力変化をもたらす。この管路圧力P<sub>1</sub>を計測制御装置14で計測し、設定圧力P<sub>0</sub>との差分を算出し、この差分が許容値を超えた場合には、制御部20へ指令し、シリンダ19を動

一方、海水供給装置5は、海水供給ユニット16と弁15とからなり、海水供給ユニット16は、弁15を介して管路3へ連通している。

ウエハ加圧プレート17は、表示していないボリシ定圧の上方にあり、このボリシ定圧中心に、表示していない吸圧引掛機構が取付けられている。

空気圧空気圧設定ユニット10は、その詳細を第2図に示すものである。この図において、16は、ピストン19の上下部により、その容積が可変の空気室であり、前記ピストン19の側面部20が、空圧計測制御装置14と信号線14aで接続している。

このように構成した吸圧装置の動作を説明する。

空圧計測制御装置14に、管路3の設定圧P<sub>0</sub>を設定する（管路3の、容積はV<sub>0</sub>、初期圧力はP<sub>0</sub>である）。この設定圧P<sub>0</sub>は、男性器1内の含浸水に加えられる吸圧圧力とバランスする大きさ（一般に、0.01-1.0 kg/dm<sup>2</sup>の範囲）である。

ここで吸圧装置をOFFにすると、弁7、9、11、

13が開放態に、弁15が閉状態になり、海水供給ユニット16から管路3を経て男性器1へ海水が供給され、この男性器1が海水を含浸する。次に、弁8、11、13、15が閉状態に、弁7が開放態になり、高圧空気圧ユニット8によってウエハ21を吸引し、男性器1上のリング6内に吸ウエハ21が吸着保持される。次に、弁7、9、11、13、15が閉状態になり、ウエハ加圧プレート17が下降して、ウエハ21を前記ボリシ定圧上へ押しつけ、吸ウエハ21に吸圧圧力を付加する。これと同時に、弁9、13が閉状態になり、空気圧設定ユニット10が作用する。そして、空気室18の容積がV<sub>0</sub>からV<sub>1</sub>へ変化する。

このようにして、管路3内の空気圧が常に設定圧P<sub>0</sub>になるように空気圧制御を行ないながら、前記吸圧装置から前記ボリシ定圧上へ吸圧を放出し、ウエハ21とボリシ定圧とを相対位置をさせて、ウエハ21を吸着保持する。この状態中、管路3の空気圧P<sub>1</sub>は吸圧圧力と常にバランスしているので、男性器1の含浸水が管路3側へ漏出することはない。

所定時間時間終了後、弁9、13が閉状態に、弁7が開放態になり、高圧空気圧ユニット8が作用して、ウエハ21を男性器1に吸着保持する。そして、ウエハ加圧プレート17が上昇し、前記ボリシ定圧上から離脱する。弁7が開放態に、弁11が閉状態になり、高圧空気圧ユニット12から管路3へ高圧空気（1.0-4.0 kg/dm<sup>2</sup>）を吹きだし、ウエハ21が男性器1から離脱してこの吸圧プロセスを完了し、吸圧装置がOFFになる。

以上説明した吸圧例によれば、前記中、男性器1の空気2へ連通する管路3の空気圧を設定圧P<sub>0</sub>、

特開平2-213263 (4)

に制御することにより、弹性膜1に含浸した水が管路3側へ漏出することを防止できるので、弹性膜1の含浸水量を均一化できる。したがって、ウエハ21の偏摩耗度が向上し、研磨箇内での研磨圧力分布が均一化して、ウエハ21の磨耗程度を向上することができるという効果がある。

なお、前記実施例は、研磨圧力を一定に維持して研磨する場合について説明したが、研磨圧力を、1次圧、2次圧、…と可変にする研磨方式へ適用する場合には、これに対応して、管路3の設定圧をP<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>…と可変にすればよい。

さらに、前記実施例は、弹性膜1内の含浸水が、管路3側へ漏出するのを防止する場合について説明したが、リング6側への漏出も防止することもでき、同様の効果を有するものである。

次に、第2の実施例を説明する。

ウエハ加圧プレート17の管路3の圧力制御方法として、前記第1の実施例は、低圧空気圧設定ユニット10の空気室18の容積変化を利用してしたが、本第2の実施例は、管路3の周囲にヒータ(

ハ研磨箇の圧力分布に影響する弹性膜の含浸量を均一化することができる。これにより、ウエハの偏摩耗度を1ムク以内に抑えでき、研磨したウエハの磨耗程度は2ムクの範囲とすることができる。高い平面度のウエハを製作できるという効果がある。

これを要するに、ウエハ偏摩耗度の劣化を防止し、ウエハを高い磨耗程度に研磨することができる研磨装置を提供することができる。

#### 4. 装置の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例に係る研磨装置を示す断面構成図、第2図は、第1図における低圧空気圧設定ユニットの詳細を示す断面図である。

1…弹性膜、2…空孔、3…管路、8…高圧空気ユニット、10…低圧空気圧設定ユニット、14…低圧計測制御装置、16…純水供給ユニット、17…ウエハ加圧プレート、21…ウエハ。

代理人 幸田士 高橋明夫  
(ほか1名)

表示せず)を複数し、このヒータの効果による管路3内空気の温湿度化を利用してできるよう構成したものである。

このように構成したものにおいて、管路3の設定圧P<sub>1</sub>を設定する〔管路3の、初期圧力P<sub>0</sub>、初期温度T<sub>0</sub>(°K)〕。

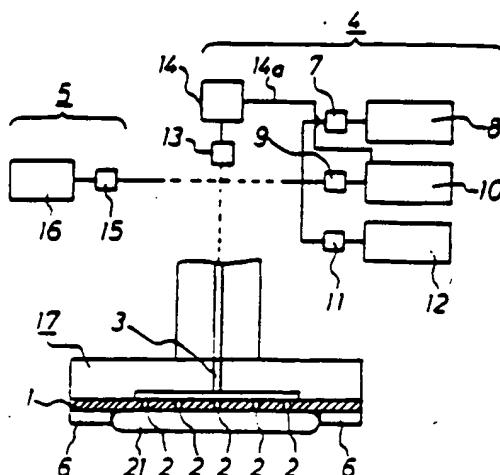
ここで研磨装置をONにすると、前記ヒータをONになり、管路3内の空気が加熱されて、その温度がT<sub>0</sub>→T<sub>1</sub>に変化し、管路圧力がP<sub>0</sub>→ $\frac{P_0}{T_0}P_1$ 、=P<sub>1</sub>に変化する。この管路圧力P<sub>1</sub>と設定圧P<sub>1</sub>との差分が算定され、この差分が許容値を超えた場合には、前記ヒータへ指令され、管路3内の空気圧が常に設定圧P<sub>1</sub>になるように制御される。

この実施例によても、弹性膜1の含浸水量を均一化することができる。

#### 【発明の結果】

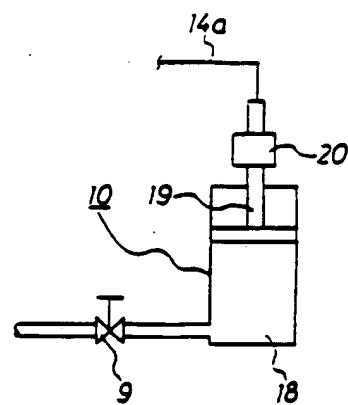
以上詳細に説明したように本発明によれば、弹性膜の空孔へ通達している管路の空気圧を制御するようにしたので、弹性膜に含浸していた水が、弹性膜から漏出することを防止でき、ウエ

第1図



1…弹性膜	10…低圧空気圧設定ユニット
2…空孔	14…低圧計測制御装置
3…管路	15…純水供給ユニット
8…高圧空気ユニット	17…ウエハ加圧プレート
21…ウエハ	22…ウエハ

図2



Japanese Kokai Patent Application No. Hei 2[1990]-243263

---

Translated from Japanese by the Ralph McElroy Co., Custom Division  
P.O. Box 4828, Austin, Texas 78765 USA

Code: 598-51066  
Ref. No.: AM 770.EPC/CMP/RM

JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL  
KOKAI PATENT APPLICATION NO. Hei 2[1990]-243263

Int. Cl. 5: B 24 B 37/04  
Sequence Nos. for Office Use: 7726-3C  
Application No.: Hei 1[1989]-62108  
Application Date: March 16, 1989  
Publication Date: September 27, 1990  
No. of Claims: 2 (Total of 5 pages)  
Examination Request: Not requested

POLISHING DEVICE

Inventors: Kiyoshi Akamatsu  
Hitachi Seisakusho  
K.K., Production  
Technological Research  
Center,  
292 Yoshida-cho,  
Tozuka-ku,  
Yokohama-shi,  
Kanagawa-ken

2

Masayasu Fujisawa  
Hitachi Seisakusho  
K.K., Production  
Technological Research  
Center,  
292 Yoshida-cho,  
Tozuka-ku,  
Yokohama-shi,  
Kanagawa-ken

Toshi Yoshimura  
Hitachi Seisakusho K.K.,  
Koufu Plant,  
Nishiyahata,  
Ryuuou-ku,  
Nakakyoma-gun,  
Yamanashi-ken

Hajime Aburai  
Hitachi Seisakusho  
K.K., Koufu Plant,  
Nishiyahata, Ryuuou-ku,  
Nakakyoma-gun,  
Yamanashi-ken

**Applicant:**  
Hitachi Seisakusho K.K.  
4-6 Kanda surugadai,  
Chiyoda-ku, Tokyo-to

**Agent:**  
Akio Takahashi,  
patent attorney,  
and one other

[There are no amendments to this patent.]

Claims

1. A polishing device, in which a wafer is held by a wafer pressurizing plate, with said wafer capable of being polished by pressurizing said wafer onto a polishing surface plate as well as by oscillating said wafer relative to the aforementioned polishing surface plate,

with the aforementioned wafer pressurizing plate being equipped with an elastic film in which multiple holes are formed along with a pipeline that communicates with the aforementioned group of holes in said elastic film,

and being equipped with a pure-water supply unit, that can supply pure water to the aforementioned elastic film through the pipeline in said wafer pressurizing plate,

and a vacuum source unit, that can adsorb and hold the wafer onto the surface of the aforementioned elastic film at the opposite side of the pipeline through the pipeline of the aforementioned wafer pressurizing plate,

characterized by being equipped with a pipeline pressure controlling device, that can control the air pressure within the pipeline in the wafer pressurizing plate.

2. The polishing device described in Claim 1, characterized by the pipeline pressure controlling device being equipped with a low-air-pressure setting unit connected to the pipeline of the wafer pressuring plate and that can supply air pressure to said pipeline,

and a low-pressure measurement controlling device, that can control the aforementioned low-air-pressure setting unit so that the air pressure within the aforementioned pipeline is set at a preset level.

## Detailed explanation of the invention

### Industrial application field

The present invention concerns a polishing device that can polish wafers, such as a Si wafer for a semiconductor substrate, for example, into a mirror face. It particularly concerns a polishing device that is suitable for polishing the aforementioned wafer with a high shape accuracy.

### Prior art

As an existing polishing device that polishes wafers, one is known that is equipped with an elastic film, in which a group of holes is formed, a pipeline that communicates with the aforementioned group of holes in said elastic film, and a pure-water supply unit, that supplies pure water to the aforementioned elastic film through said pipeline, with the wafer being polished by adsorbing and holding the wafer in a water-impregnated condition onto the aforementioned elastic film through vacuum suction from the aforementioned pipeline and by obtaining relative oscillations between the wafer and the polishing surface plate while pressurizing said wafer against the polishing surface plate.

As a device related to this type, one in the official report for Japanese Kokai Utility Model Sho 60[1985]-56461, for example, can be listed.

### Problem to be solved by the invention

The moisture content in the elastic film during the polishing of a wafer was not considered in the aforementioned prior art, and there was the problem of the water that impregnated the elastic film flowing out towards the pipeline from the holes.

As water flows out from the elastic film in this way, the moisture content distribution within the elastic film becomes nonuniform; as a result, the wafer-holding accuracy deteriorates, which brings about a nonuniformity in the polishing pressure distribution, decreasing the wafer shape accuracy.

The aim of the present invention is to offer a polishing device in which the aforementioned problem in the prior art is solved, and with which a wafer can be polished with high shape accuracy while preventing deterioration of the wafer holding accuracy.

¶

### Means for solving the problem

In the structure of the polishing device of the present invention, in which the aforementioned problem is solved, a wafer is held by a wafer pressurizing plate; said wafer can be polished by pressurizing said wafer onto a polishing surface plate as well as by oscillating said wafer relative to the aforementioned polishing surface plate. The aforementioned wafer pressurizing plate is equipped with an elastic film, in which multiple holes are formed, along with a pipeline that communicates with the aforementioned group of holes in said elastic film. A polishing device equipped with a pure-water supply unit that can supply

pure water to the aforementioned elastic film through the pipeline in said wafer pressurizing plate, along with a vacuum source unit that can adsorb and hold the wafer onto the surface of the aforementioned elastic film at the opposite side of the pipeline through the pipeline of the aforementioned wafer pressurizing plate,

is equipped with a pipeline pressure controlling device that can control the air pressure within the pipeline of the aforementioned wafer pressurizing plate.

To explain in more detail, an outflow of the impregnating water in the aforementioned elastic film towards the pipeline can be prevented by controlling the air pressure within the pipeline, which communicates with the group of holes in the elastic film.

#### Function

Water that impregnates the aforementioned elastic film does not flow out towards the pipeline, but is uniformly stored within said film by controlling the air pressure within the pipeline, which communicates with the group of holes in the elastic film by the pipeline pressure controlling device and by attaining a balance between this air pressure and the polishing pressure.

Accordingly, deterioration in the wafer-holding accuracy can be prevented, the polishing pressure becomes uniform, and a wafer can be polished with a high shape accuracy.

#### Application examples

Application examples of the present invention will be explained below.

Figure 1 is a schematic structural diagram that illustrates the polishing device in Application Example 1 of the present invention. Figure 2 is a cross-sectional diagram that illustrates a detailed low-air-pressure setting unit in Figure 1.

An outline of this polishing device will be explained using Figure 1. It is a polishing device in which a wafer (21) is held by a wafer pressurizing plate (17) (details will be described later); said wafer (21) can be polished by pressurizing said wafer (21) onto a polishing surface plate (not illustrated) as well as by oscillating said wafer (21) relative to the aforementioned polishing surface plate,

the aforementioned wafer pressurizing plate (17) is equipped with an elastic film (1), in which multiple holes (2) are formed, and a pipeline (3), that communicates with the aforementioned group of holes (2) in the said elastic film (1).

It is equipped with a pure-water unit (16), that can supply pure water to the aforementioned elastic film (1) through the pipeline (3) of said wafer pressurizing plate (17),

a vacuum source unit (8) that can adsorb and hold the wafer (21) onto the surface of the aforementioned elastic film (1) at the opposite side of the pipeline (lower face in Figure 1) through the pipeline (3) of the aforementioned wafer pressurizing plate (17),

and a pipeline pressure controlling device (details will be described later) that can control the air pressure within the pipeline (3) of the wafer pressurizing plate (17),

with the aforementioned pipeline pressure controlling device being equipped with a low-air-pressure setting unit (10) that is connected to the pipeline (3) of the wafer pressurizing plate (17) and that can supply air pressure to said pipeline (3), along

with a low-pressure measurement controlling device (14) that can control the aforementioned low-air-pressure setting unit (10) so that the air pressure within the aforementioned pipeline (3) can be set at a preset pressure.

This will be explained in detail below.

A ring (6) that holds the edge faces of the wafer is attached at the outer circumferential area at the bottom face of the elastic film (1).

The air-pressure controlling device (4) is constructed of a vacuum source unit (8) provided with a valve (7), a low-air-pressure setting unit (10) provided with a valve (9) (details will be described later), a high-air-pressure source unit (12) provided with a valve (11), and a low pressure measurement controlling device (14) provided with a valve (13); each of the units communicates with the pipeline (3) through respective valves (7), (9), (11), and (13). Also, the low-pressure measurement controlling device (14) is connected to the low-air-pressure setting unit (10) by a signal line (14a).

On the other hand, the pure-water supply device (5) consists of a pure-water supply unit (16) and a valve (15); the pure-water supply unit (16) communicates with the pipeline (3) through the valve (15).

The wafer pressurizing plate (17) is positioned above a polishing surface plate, which is not illustrated; a polishing-solution supply mechanism, which is not illustrated, is attached at the center of said polishing surface plate.

The aforementioned low-air-pressure setting unit (10) is illustrated in detail in Figure 2. In this diagram, (18) is an air chamber with a variable capacity [obtained] through a vertical motion of a piston (19). A driving unit (20) for the

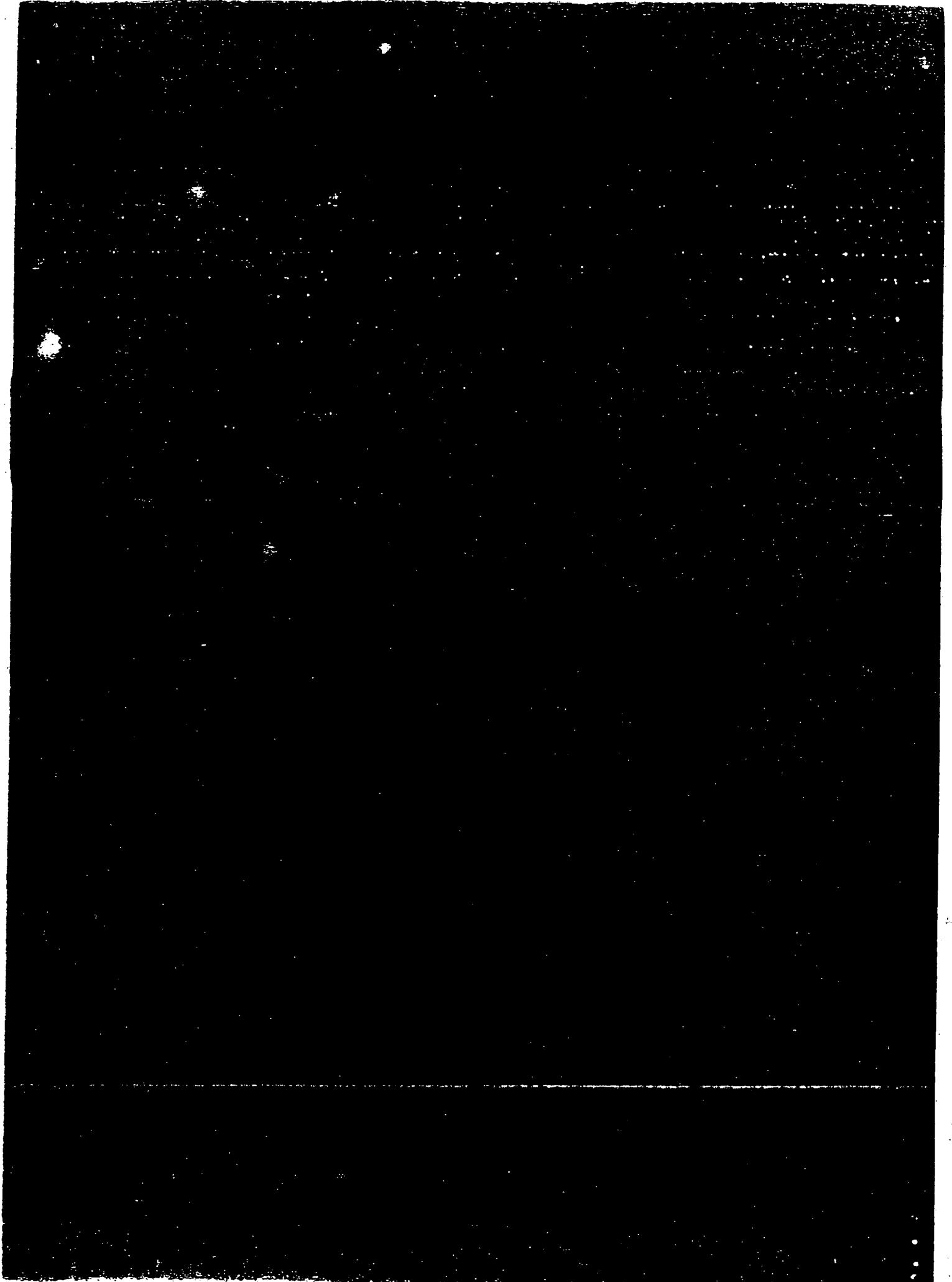
aforementioned piston (19) is connected with the low-pressure measurement controlling device (14) by the signal line (14a).

The operation of the polishing device constructed in this manner will be explained.

The set pressure  $P_1$  of the pipe (3) is set at the low-pressure measurement controlling device (14) (the capacity and the initial pressure of the pipeline (3) are  $V_0$  and  $P_0$ ). This set pressure  $P_1$  is at a level that balances with the polishing pressure, which is applied to the water that impregnates the elastic film (1) (generally within a range of 0.01-1.0 kg/cm<sup>2</sup> gauge).

As the polishing device is turned ON here, the valves (7), (9), (11), and (13) are in the closed state and the valve (15) is in the open state, then pure water is supplied to the elastic film (1) from the pure-water supply unit (16) by way of the pipeline (3), and said elastic film (1) is impregnated with pure water. Next, the valves (9), (11), (13), and (15) are in the closed state, the valve (7) is in the open state, the wafer (21) is sucked by the vacuum source unit (8), and said wafer (21) is adsorbed and held within the ring (6) over the elastic film (1). Next, the valves (7), (9), (11), (13), and (15) are in the closed state, the wafer pressurizing plate (17) descends and presses the wafer (21) onto the aforementioned polishing surface plate, and polishing pressure is applied to said wafer (21). At the same time, the valves (9) and (13) are in the open state, and the low-air-pressure-setting unit (10) is actuated. The capacity of the air chamber (18) then changes from  $V_1$  to  $V_2$ .

The relation of  $P_0 (V_0 + V_1) = P (V_0 + V_2)$  is established by an equation of state in which a constant temperature level is assumed,  $P = V_0 + V_1/V_0 + V_2$ ,  $P_0$  is obtained, and the change in



Pipeline (3) can be prevented by controlling the air pressure within the pipeline (3), which communicates with the holes (2) in the elastic film (1) to reach the set pressure  $P_1$  during polishing, and the amount of water that impregnates the elastic film (1) can be made uniform. Accordingly, there is the effect of improving the holding accuracy of said wafer (21) and improving the shape accuracy of the wafer (21) when the polishing pressure distribution within the polishing surface becomes uniform.

A case in which polishing is obtained while maintaining a constant polishing pressure was explained in the aforementioned application example. However, when applying this to a polishing method in which the polishing pressure is adjusted like the primary pressure, secondary pressure and the setting pressure within the pipeline (3) can be correspondingly adjusted like  $P_1$ ,  $P_2$ , ...

A case was explained in the aforementioned application example in which the outflow of the impregnating water within the elastic film (1) towards the pipeline (3) was prevented. However, an outflow towards the ring (6) can also be prevented, and the same effect can be displayed.

Next, Application Example 2 will be explained.

The change in the capacity in the air chamber (18) of the low-air-pressure setting unit (10) was utilized in the aforementioned Application Example 1 as the pressure controlling method for the pipeline (3) of the wafer pressurizing plate (17). However, in the present Application Example 2, a heater (not illustrated) is embedded around the pipeline (3); it has a structure in which the temperature change of the air within the pipe (3) through heating by this heater can be utilized.

In this way, the set pressure  $P_1$  of the pipeline (3) in the structure is set (the initial pressure and the initial temperature of the pipeline (3) are  $P_0$  and  $T_0$  (K)).

As the polishing device is turned ON here, the aforementioned heater is also turned ON, the air within the pipeline (3) is heated, the temperature changes from  $T_0 \rightarrow T_1$ , and the pressure within the pipe changes from  $P_0 \rightarrow (T_1/T_0)P_0 = P$ . The difference between this pipeline pressure  $P$  and the set pressure  $P_1$  is calculated. When this difference exceeds an allowable value, the aforementioned heater is instructed to control the air pressure within the pipeline (3) to constantly maintain the set pressure of  $P_1$ .

The amount of water impregnating the elastic film (1) can also be made uniform in this application example.

#### Effect of the invention

As explained in detail above, the air pressure within the pipeline, which communicates with the holes in the elastic film, is controlled in the present invention. Therefore, an outflow of water that impregnates the aforementioned elastic film from said elastic film can be prevented, and the content of water in the elastic film, which affects the pressure distribution at the wafer polishing surface, can be made uniform. In this way, the wafer holding accuracy of within 1  $\mu\text{m}$  can be secured, and the shape accuracy of the polished wafer can be within 2  $\mu\text{m}$ . Therefore, there is the effect of manufacturing wafers that are highly flat.

To summarize, a polishing device can be offered in which the deterioration in the wafer holding accuracy is prevented, and a wafer can be polished with a high shape accuracy.

Brief description of the figures

Figure 1 is a schematic structural diagram that illustrates a polishing device in Application Example 1 of the present invention. Figure 2 is a cross-sectional diagram that illustrates a detailed low-air-pressure setting unit in Figure 1.

1...elastic film, 2...hole, 3...pipeline, 8...vacuum source unit, 10...low-air-pressure setting unit, 14...low-pressure measurement controlling device, 16...pure-water supply unit, 17...wafer pressurizing plate, and 21...wafer.

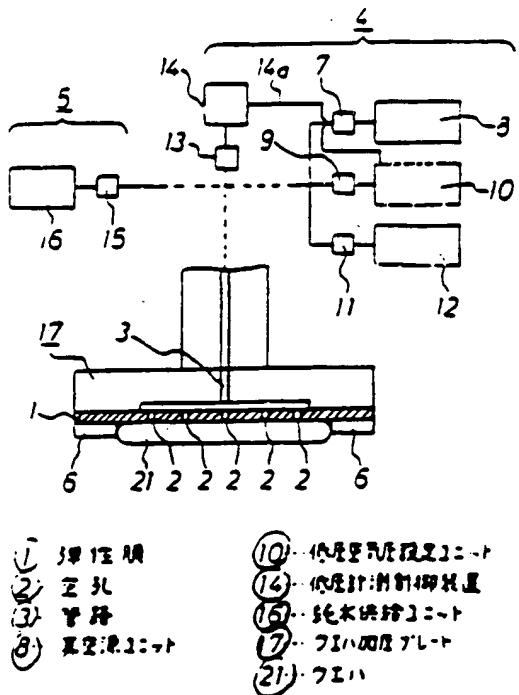


Figure 1

Key:

- 1 Elastic film
- 2 Holes
- 3 Pipeline
- 8 Vacuum source unit
- 10 Low-air-pressure setting unit
- 14 Low-pressure measurement controlling device.
- 16 Pure-water supply unit
- 17 Wafer pressurizing plate
- 21 Wafer

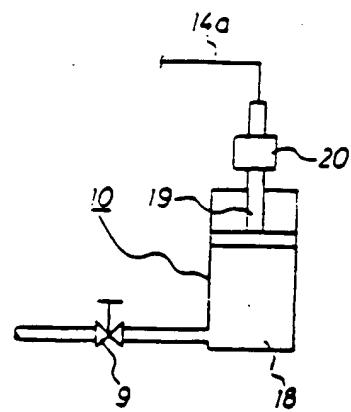


Figure 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**